

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Betydning af udvikling i råprotein og fosfor i foderrationer til malkekøer i relation til fosforloftet

v/ Henrik Martinussen og Rudolf Thøgersen, Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., SEGES

Sammendrag

Omlægning til non-GM-fodring på konventionelle malkekvægbedrifter vil med de nuværende fosforlofter betyde, at kravet til harmoniareal stiger betydeligt især for undtagelsesbrug. Det skyldes, at GM-sojaskrå i høj grad forventes at blive erstattet af rapsskrå eller rapskager, der har et betydeligt højere indhold af fosfor. Der er ikke for nuværende egnede alternativer til rapsprodukter i større mængder. Der er mulighed for at erstatte GM-sojaskrå med non-GM-sojaskrå, men merprisen har været høj, og soja har et betydeligt højere klimaaftryk. Hvis sojaskrå primært erstattes af rapsprodukter, viser en fremskrivning af normtal for kvælstof og fosfor i husdyrgødning for tung race, at undtagelsesbrug (max 230 kg N/ha) i 2027 kun vil kunne udbringe husdyrgødning svarende til 192 – 193 kg N pr. ha med det nuværende fosforloft på 35 kg P pr. ha. Tilsvarende vil normale kvægbrug (max 170 kg N/ha) kun kunne udbringe husdyrgødning svarende til 164 – 165 kg N pr. ha. For Jersey er de tilsvarende tal 180 – 181 kg N/ha for undtagelsesbrug og 154 – 155 kg N/ha for normale brug. Desuden vil der ved disse niveauer ikke være plads til fosfor i startgødning til majs, hvilket vil koste et tab på 500 – 630 kr. pr. ha majs.

Indledning

Kravet til harmoniareal på husdyrbedrifter er bestemt af grænser for maksimale mængder af total kvælstof (N) i husdyrgødning pr. ha harmoniareal. Desuden sætter fosforloftet grænser for, hvor meget fosfor (P), der må udbringes pr. ha. For kvægbedrifter, hvor der maksimalt må tilføres 170 kg N i husdyrgødning pr. ha harmoniareal, er fosforloftet på 30 kg P pr. ha, mens der på kvægbedrifter, der har tilladelse til at benytte kvægundtagelsen og dermed udbringning af 230 kg N i husdyrgødning pr. ha harmoniareal, er et fosforloft på 35 kg P pr. ha. Forholdet mellem N og P i husdyrgødningen vil derfor være afgørende for, om det er N eller P, der sætter begrænsning for udbringning af mængden af husdyrgødning pr. ha harmoniareal og/eller udbringning af supplerende P i handelsgødning. I bemærkningerne til lovforslaget til husdyrloven, der blev vedtaget i 2017, er der lagt op til en skærpelse af fosforlofterne i 2022 og 2027. For at få et overblik over konsekvenserne for krav til harmoniareal på malkekvægbedrifter, er det relevant se på, hvordan indholdet af råprotein og fosfor i foderrationerne og dermed indholdet af N og P i husdyrgødningen har udviklet sig især siden indførelsen af fosforlofterne i 2017, og hvordan det forventes at udvikle sig frem mod 2022 og 2027.

Udvikling i indhold af råprotein og fosfor i foderrationerne

Tabel 1 viser udviklingen siden 2011 i indhold af råprotein og fosfor i foderrationer til malkekøer for både tung race og Jersey, som ligger til grund for normtallene for husdyrgødning. De tal, der anvendes til normtalsfastsættelse, har hidtil været fra foderopgørelserne i DMS, fordi de har været anset for at være mere sikre end data fra foderkontroller. Resultaterne for 2020/2021 gælder fra 1. juli 2020 til 30. juni 2021 og er fra foderkontroller, fordi antallet af foderopgørelser har været

faldende. Fremover forventes det, at data fra foderkontroller vil danne basis for normtallene for husdyrgødning.

Fosforindholdet i malkekøernes foderrationer er generelt steget over de seneste ti år. Stigningen er dels en følge af stigende andel af kraftfoder i foderrationen pga. stigende ydelse og dels en følge af skift fra soja- til rapsprodukter pga. overgang til non-GM-fodring især indenfor de seneste to år. Rapsskrå og rapskager har et højere fosforindhold end sojaskrå, både pr. kg tørstof og især pr. kg protein. I tabel 2 ses, at non-GM-besætninger ligger højere i fosfortildeling end GM-besætninger baseret på oplysninger i DMS. Forskellen i fosfortildeling mellem non-GM og GM-besætninger har dog været faldende siden starten på non-GM-fodring, hvilket formentlig skyldes, at de besætninger, der var hurtigst til at skifte til non-GM, var de besætninger, der i forvejen anvendte meget lidt sojaskrå eller slet intet. Resultaterne for 2020/2021 kan dog ikke forventes at være repræsentative, da mange af non-GM-besætningerne må formodes at have været i en overgangs-fase, idet omlægning til non-GM hos Arla-leverandører først skulle være påbegyndt senest 30. juni 2021.

Tabel 1. Udvikling i indhold af råprotein og fosfor i foderrationer til malkekøer opdelt på tung race og Jersey. Data er fra foderopgørelser i DMS, der danner baggrund for normal for husdyrgødning.

År	Tung race		Jersey	
	Råprotein	Fosfor	Råprotein	Fosfor
	g pr. kg tørstof			
2021*	(166,4)	(4,27)	(170,2)	(4,49)
2020	167	4,14	170	4,41
2019	170	4,09	173	4,30
2018	171	4,15	170	4,38
2017	168	4,13	167	4,31
2016	168	4,09	168	4,27
2015	166	4,02	168	4,23
2014	163	4,03	167	4,28
2013	163	3,94	167	4,03
2012	163	3,94	167	4,03
2011	163	3,94	167	4,03

* Resultaterne for 2021 gælder fra 1. december 2020 til 30. november 2021 og er fra foderkontroller, fordi antallet af foderopgørelser har været faldende.

Tabel 2. Fosfor i foderrationer til lakterende køer på basis af foderkontroller. Opdeling i GM vs. non-GM er på baggrund af oplysninger i DMS.

	Tung race		Jersey	
	Non-GM	GM	Non-GM	GM
	g pr. kg tørstof			
2020/2021*	(4,42)	(4,15)	(4,61)	(4,34)
2020	4,32	4,07	4,46	4,19
2019	4,42	4,01	4,57	4,18
2018	4,52	4,03	4,63	4,23

* Resultaterne for 2020/2021 gælder fra 1. december 2020 til 30. november 2021 og er fra foderkontroller, fordi antallet af foderopgørelser har været faldende.

Udvikling i N- og P-udskillelse i husdyrgødningen

Tabel 3 og 4 viser bl.a. udviklingen i mælkeydelse samt N- og P-udskillelse i husdyrgødning siden 2014 for henholdsvis tung race og Jersey. Udskillelsen af N og P pr. ko er steget, mens P-udskillelsen pr. kg EKM er nogenlunde uændret på trods af stigningen i P-indhold i foderrationerne.

Tabel 3. Udvikling i mælkeydelse samt N- og P-udskillelse for besætninger af tung race.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mælkeydelse, kg EKM	10.120	10.412	10.603	10.691	10.808	11.178	11.194
Mælkeprotein, %	3,41	3,41	3,44	3,46	3,47	3,53	3,53
Tørstofoptagelse, kg	7.739	7.761	7.851	8.019	8.082	8.180	8.246
P, g/kg TS	4,03	4,02	4,09	4,13	4,15	4,09	4,14
Råprotein, g/kg TS	163	166	168	168	171	170	167
P-udskillelse/ko, kg P	19,9	19,5	20,4	21,3	21,5	21,2	21,8
P-udskillelse, g/kg EKM	1,96	1,88	1,92	1,99	1,99	1,90	1,95
N-udskillelse/ko, kg N	146,4	149,1	153,2	156,8	161,3	160,5	158,0

Tabel 4. Udvikling i mælkeydelse samt N- og P-udskillelse for Jersey.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mælkeydelse, kg EKM	9.254	9.480	9.470	9.547	9.648	9.901	9.852
Mælkeprotein, %	4,13	4,15	4,16	4,2	4,2	4,33	4,27
Tørstofoptagelse, kg	6.404	6.467	6.466	6.556	6.645	6.695	6.713
P, g/kg TS	4,28	4,23	4,27	4,31	4,38	4,3	4,41
Råprotein, g/kg TS	167	168	168	167	170	173	170
P-udskillelse/ko, kg	19,3	19,1	19,4	20,0	20,8	20,3	21,1
P-udskillelse, g/kg EKM	2,09	2,01	2,05	2,10	2,15	2,05	2,15
N-udskillelse/ko, kg	122,7	124,1	124,5	125,1	130,0	132,4	130,4

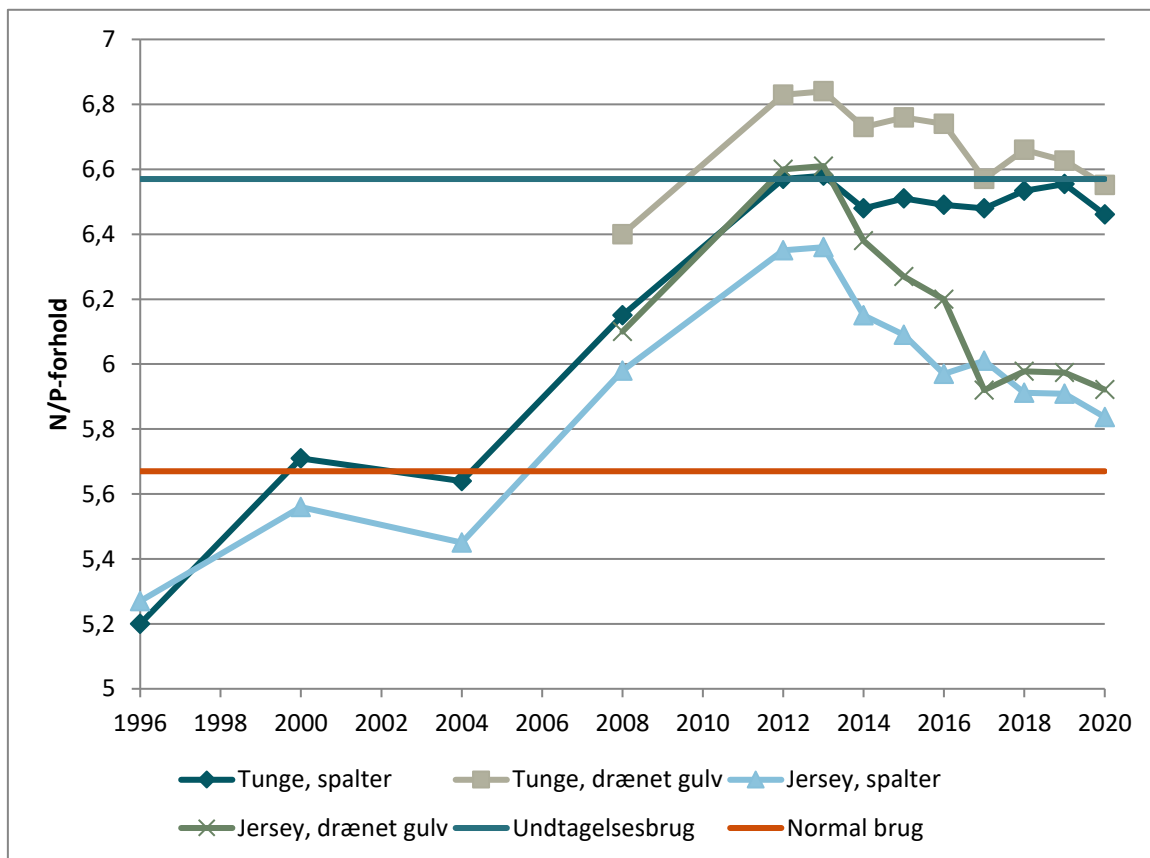
Forholdet mellem N og P i husdyrgødningen

Forholdet mellem N og P i husdyrgødningen er afgørende for hvilket af de to næringsstoffer, der er først begrænsende for mængden af husdyrgødning, der kan udbringes pr. ha harmoniareal, og hvor stor mængde P, der kan udbringes i handelsgødning.

I figur 1 er vist udviklingen over de seneste 25 år i forholdet mellem N og P i to staldsystemer for tung race og Jersey. I figurerne er indlagt en rød og en blå linje for henholdsvis normale kvægbrug (170 kg N/ha i husdyrgødning) og undtagelsesbrug (230 kg N/ha i husdyrgødning). Disse linjer repræsenterer det niveau for forholdet mellem N og P, hvor der er udbragt den maksimale mængde P pr. ha. Når forholdet mellem N og P ligger over linjen er der plads til at supplere med en vis mængde fosfor i handelsgødning.

Der har i perioden fra midten af 1990-erne til begyndelsen af 2010-erne været en stor stigning i forholdet mellem N og P i husdyrgødning fra malkekøer, fordi tildelingen af fosfor pr. kg fodertørstof er sænket som følge af reduktion i fosfornormen til malkekøer. Siden begyndelsen af 2010-erne har forholdet mellem N og P været nogenlunde konstant for de tunge racer men faldende for Jersey. Det betyder, at Jersey nu ligger væsentlig under den blå linje (undtagelsesbrug med 230 kg N/ha), og dermed at P i husdyrgødningen er begrænsende for udbringning af husdyrgødning pr. ha. De tunge racer ligger omkring linjen for undtagelsesbrug, hvilket betyder, at de kan udbringe husdyrgødning svarende til 230 kg N pr. ha, men der er ikke plads til at udbringe P i f.eks. startgødning til majs.

Begge racer ligger over den røde linje (normale kvægbrug med 170 kg N/ha), hvor P ikke er det første begrænsende næringsstof. Men Jersey ligger kun svagt over linjen, og der vil ikke være plads til fuld startgødning med P til majs.



Figur 1. Udvikling i forholdet mellem N og P i husdyrgødning af lager ved staldsystem med spalter eller drænet gulv for tung race og Jersey. De vandrette linjer viser forholdet mellem N og P for henholdsvis normale kvægbrug (170 kg N/ha) og undtagelsesbrug (230 kg N/ha), hvor der er udbragt den maksimale mængde P pr. ha svarende til fosforloftet.

Konsekvenser af non-GM-fodring

Det lille fald i forholdet mellem N og P i husdyrgødning (figur 1), der ses fra 2019 til 2020 for både tung race og Jersey kan forklares med overgang til non-GM-fodring hos konventionelle Arla-leverandører, fordi mængden af sojaprodukter falder, mens mængden af rapsprodukter stiger ved non-GM-fodring. Denne faldende tendens forventes at fortsætte i takt med, at Arla-leverandørerne har implementeret non-GM-fodring, hvilket er sket senest 1. oktober 2021. Den fulde konsekvens af non-GM-fodring for foderrationernes indhold af råprotein og fosfor vil imidlertid først være slået fuldt igennem i opgørelsen for 2022.

Fremskrivning af indhold af råprotein og fosfor i foderrationerne til 2022 og 2027

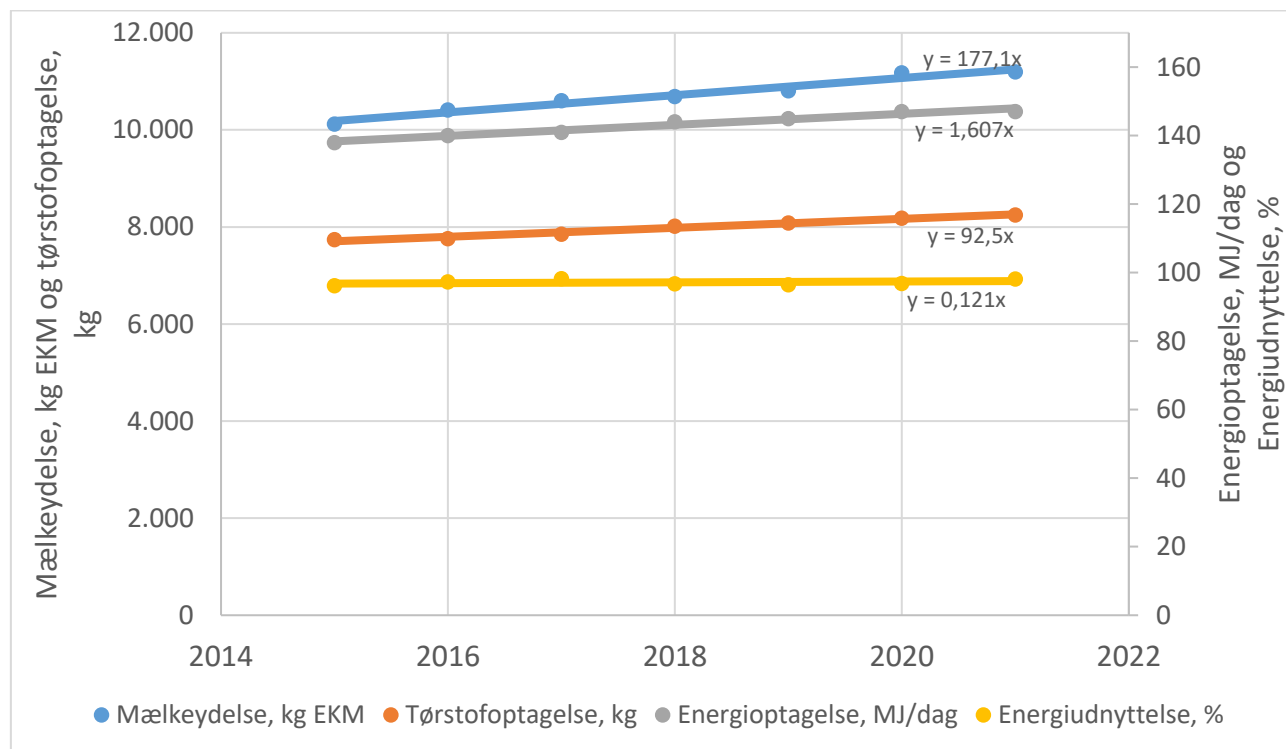
Normtallene for husdyrgødning er hidtil beregnet som et vægtet gennemsnit af data for fodring og produktionsniveau fra praksis fra de foregående fire år. Data fra de foregående fire år vægtes med henholdsvis 10, 20, 30 og 40%, så de nyeste data tillægges den højeste vægt. Ved hjælp af denne vægtning undgås, at enkelte år med afvigelser tillægges for stor betydning i normtallene for det efterfølgende normår.

Landbrug & Fødevarer, Kvæg har indgået en frivillig aftale med Miljø- og Fødevareministeriet om at nedsætte råproteinindholdet i foder til malkekøer frem mod 2023, således at normtallet for en årsko i 2024 er højest 168 g råprotein/kg tørstof beregnet efter den nuværende metode med vægtet gennemsnit over fire år. Det forventes at dette mål nås, og at niveauet på 168 g råprotein/kg tørstof fastholdes, så normtallet også er 168 g/kg tørstof i 2027.

Siden 1. oktober 2021 har alle konventionelle leverandører til Arla Foods leveret non-GM-mælk, og de øvrige mejerier, der modtager konventionel mælk, forventes at gennemføre en tilsvarende omlægning. En opgørelse af praksisdata præsenteret på Fodringsdag 2017 viste, at for de besætninger, der havde lagt om til non-GM-fodring, steg fosforindholdet i køernes foderration med 0,4 g/kg tørstof fra 4,2 til 4,6 g/kg tørstof for tung race og fra 4,4 til 4,7 g/kg tørstof for Jersey (Nielsen & Kjeldsen, 2017). Det estimerede indhold af fosfor i foderrationer, der skal danne grundlag for normtal for husdyrgødning i 2022, estimeres til 4,18 g/kg tørstof baseret på data fra DMS pr. 30. november 2021 og vægtet som beskrevet ovenfor. Hvis der forudsættes en stigning i fosforindholdet i foderrationerne på 0,4 g pr. kg tørstof, kan normtallet for fosfor i foderrationerne i 2027 estimeres til 4,58 g fosfor pr. kg tørstof for tung race og 4,72 for Jersey.

Fremskrivning af normtallene for kvælstof og fosfor i husdyrgødning til 2022 og 2027

For at kunne beregne udskillelsen af kvælstof og fosfor af dyr er det nødvendigt at kende mælkeydelse og tørstofoptagelse. I figur 2 er vist udviklingen i mælkeydelse, tørstofoptagelse, energioptagelse og energiodnyttelse som grundlag for normtallene siden 2015 for tung race, og denne udvikling er brugt til at fremskrive mælkeydelse og tørstofoptagelse til henholdsvis 2022 og 2027.



Figur 2. Udvikling i mælkeydelse, tørstofoptagelse og energiodnyttelse for tung race.

Fremskrivning af foderrationernes indhold af råprotein og fosfor samt fremskrivning af tørstofoptagelse og mælkeydelse betyder, at normtallene for husdyrgødning af dyr for tung race og Jersey i 2022 og 2027 estimeres til at være som vist i tabel 5.

Tabel 5. Normtal for udskillelse af kvælstof og fosfor i husdyrgødning af dyr, tung race og Jersey.

	2021	2022	2027
	Kg pr. årsko		
Tung race			
Kvælstof	160,7	161,1	168,1
Fosfor	23,1	23,8	28,5
Jersey			
Kvælstof	131,0	130,0	133,0
Fosfor	20,8	21,4	24,0

Normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof og fosfor samt forholdet mellem kvælstof og fosfor for tung race i forskellige staldsystemer kan derefter estimeres for 2022 og 2027 som vist i tabel 6. Især som følge af omlægning til non-GM-fodring sker der et betydeligt fald i N/P-forholdet i 2022 og i særdeleshed i 2027.

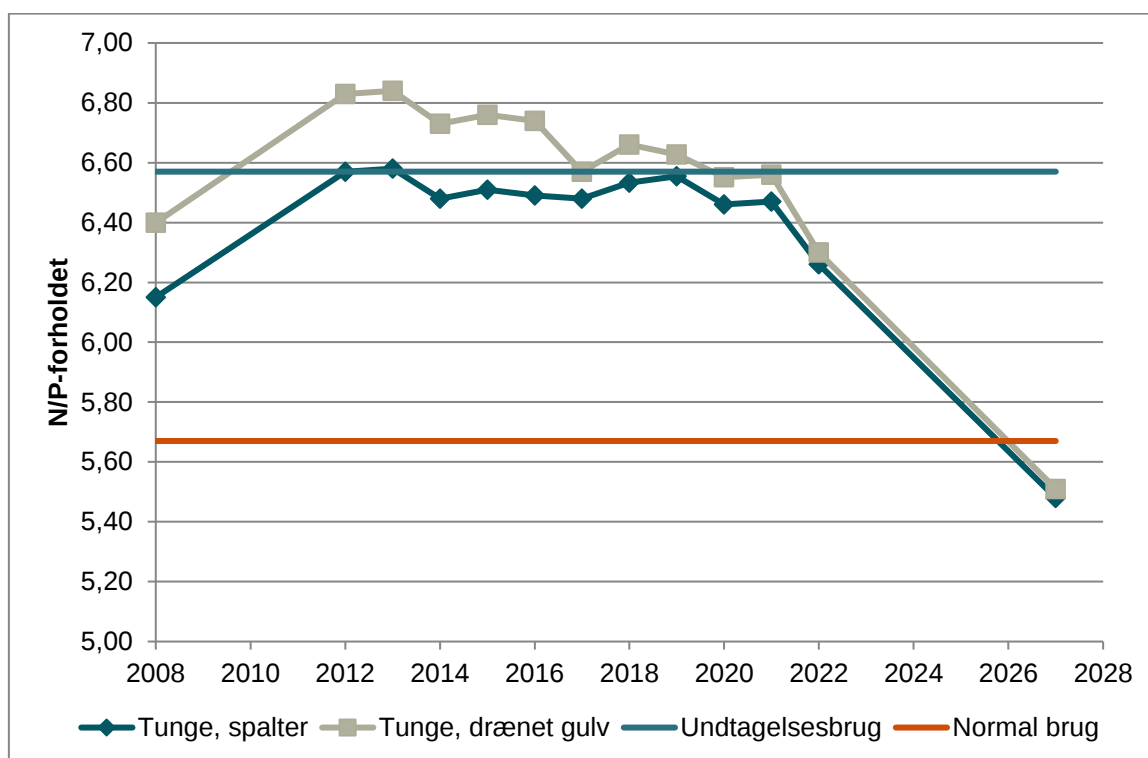
Tabel 6. Normtal for kvælstof og fosfor i husdyrgødning af lager, tung race og Jersey.

	2021	2022	2027
Tung race, Sengestald med spalter			
Kvælstof	149,5	149,6	156,7
Fosfor	23,1	23,9	28,6
N/P-forhold	6,47	6,26	5,48
Tung race, Sengestald med drænet gulv			
Kvælstof	151,6	150,6	157,7
Fosfor	23,1	23,9	28,6
N/P-forhold	6,56	6,30	5,51
Jersey, Sengestald med spalter			
Kvælstof	121,0	120,6	124,0
Fosfor	20,8	21,5	24,1
N/P-forhold	5,81	5,61	5,15
Jersey, Sengestald med drænet gulv			
Kvælstof	121,8	121,4	124,8
Fosfor	20,8	21,5	24,1
N/P-forhold	5,85	5,65	5,18

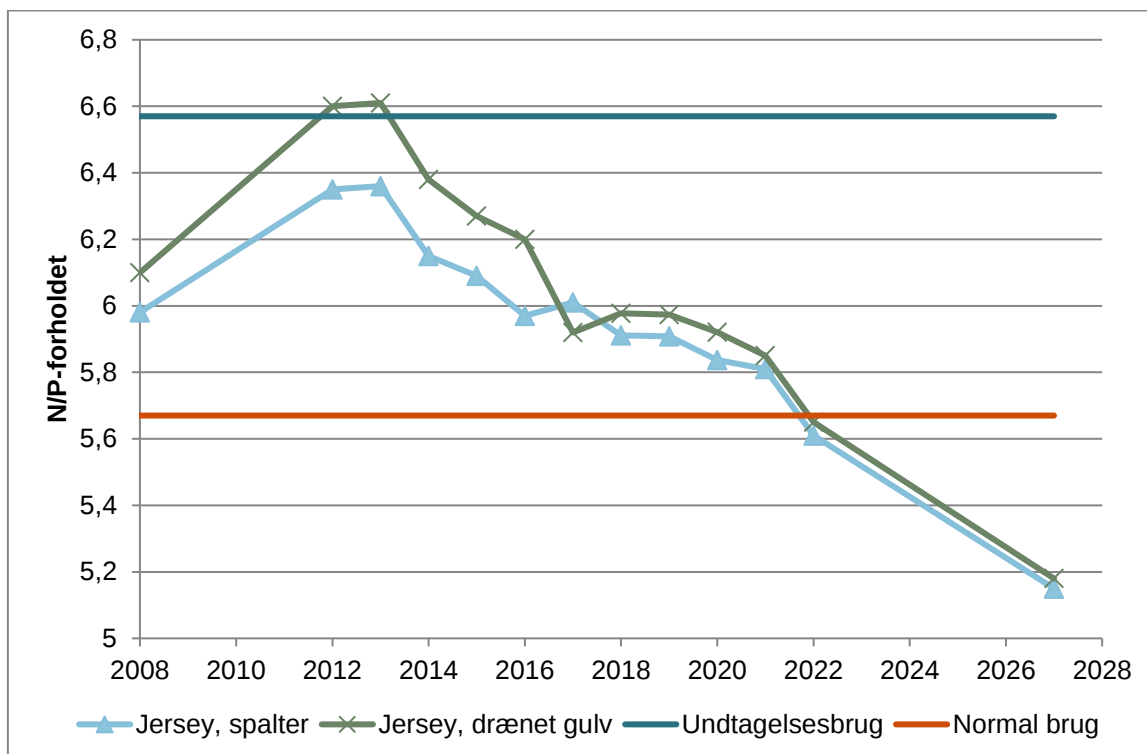
Figur 3 og 4 viser det dramatiske fald i forholdet mellem N og P i husgødning af lager for hhv. tung race og Jersey. De vandrette linjer viser som tidligere forholdet mellem N og P for henholdsvis normale kvægbrug (blå linje, 170 kg N/ha) og undtagelsesbrug (rød linje, 230 kg N/ha), hvor der er udbragt den maksimale mængde P pr. ha svarende til fosforloftet (henholdsvis 30 og 35 kg

P/ha). Hvis fremskrivningen holder stik, vil undtagelsesbrug med tung race med det nuværende fosforloft på 35 kg P/ha kun kunne udbringe husdyrgødning svarende til 192 - 193 kg N/ha, og normale brug med tung race vil med det nuværende fosforloft på 30 kg P/ha kun kunne udbringe husdyrgødning svarende til 164 - 165 kg N/ha. For Jersey er de tilsvarende tal 180 - 181 kg N/ha for undtagelsesbrug og 154 - 155 kg N/ha for normale brug. Desuden vil hverken undtagelsesbrug eller normale brug kunne udbringe supplerende fosfor med handelsgødning som f.eks. i startgødning til majs, hvilket medfører et økonomisk tab som vist i næste afsnit.

Der er ikke for nuværende egnede alternativer til rapsprodukter i større mængder som f.eks. hestebønner, kornbærme, m.v. Der er mulighed for at erstatte GM-sojaskrå med non-GM-sojaskrå, men merprisen har været høj, og soja har et betydeligt højere klimaaftryk.



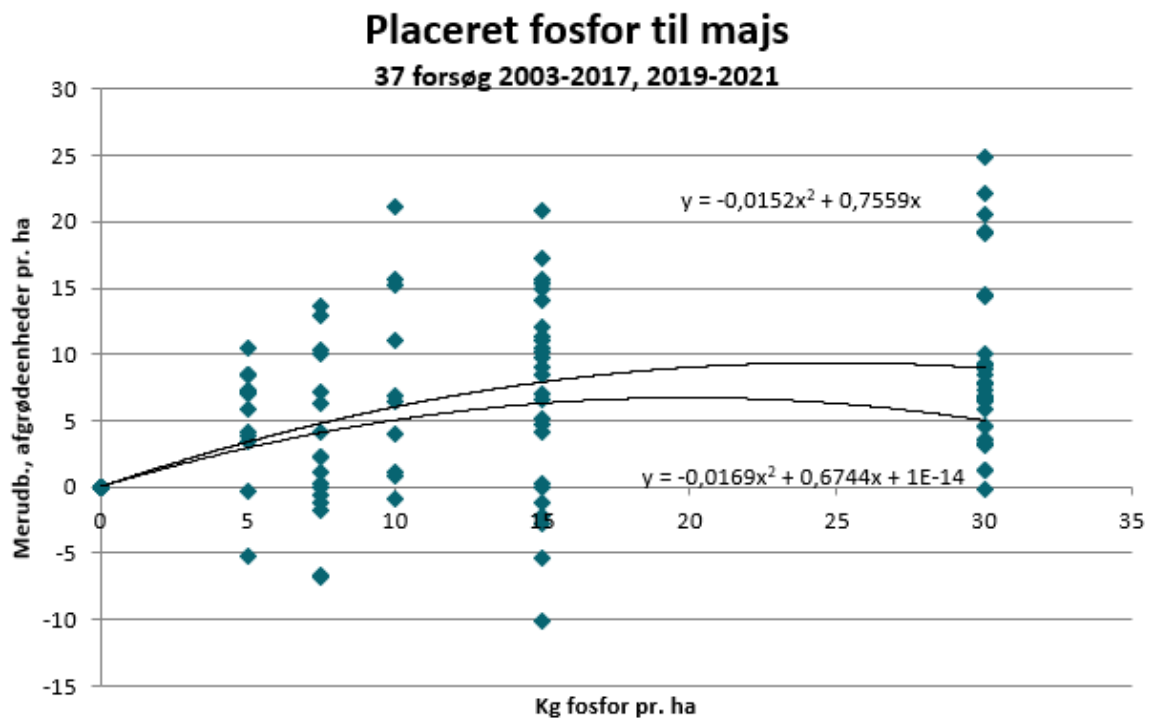
Figur 3. Udvikling i forholdet mellem N og P i husdyrgødning af lager ved staldsystem med spalter eller drænet gulv for tung race. De vandrette linjer viser forholdet mellem N og P for henholdsvis normale kvægbrug (170 kg N/ha) og undtagelsesbrug (230 kg N/ha), hvor der er udbragt den maksimale mængde P pr. ha svarende til fosforloftet.



Figur 4. Udvikling i forholdet mellem N og P i husdyrgødning af lager ved staldsystem med spalter eller drænet gulv for Jersey. De vandrette linjer viser forholdet mellem N og P for henholdsvis normale kvægbrug (170 kg N/ha) og undtagelsesbrug (230 kg N/ha), hvor der er udbragt den maksimale mængde P pr. ha svarende til fosforloftet.

Betydning af startgødning med fosfor til majs

Figur 5 viser, hvordan udbyttet i majs stiger med stigende tildeling af P i startgødning. Det maksimale udbytte opnås ved 25 kg P pr. ha, mens det økonomisk optimale niveau er omkring 15 – 20 kg P. Den anbefalede mængde startgødning til majs er dog kun 10 – 15 kg P pr. ha, fordi der er stor variation i forsøgsresultaterne. Tildeling af 10 – 15 kg P vil i gennemsnit øge udbyttet med 6,0 – 7,9 afgrødeenheder pr. ha (600 - 790 FEN pr. ha) svarende til en gevinst på 500 – 630 kr. pr. ha.



Figur 5. Merudbytte i majselsæd ved stigende tildeling af P i startgødning (Mikkelsen, 2021).

Referencer

- Nielsen, N.I. & Kjeldsen, A., 2017.
- Miljø- og Fødevareministeriet, 2020. Frivillig aftale om reduceret råprotein i foder til malkekvæg.
- Mikkelsen, M., 2021. Personlig meddelelse.